

DE 03/ 4010

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 57 942.3

Anmeldetag: 12. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co KG,
80997 München/DE

Bezeichnung: Schutzmodul zum Schutz von Objekten gegen Be-
drohungen, insbesondere durch Hohlladungen

IPC: F 41 H 5/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

HOIP

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

JAN SROKA
RECHTSANWALT



IN KOOPERATION MIT
REINER KUKORUS
VOLKER KUKORUS
RECHTSANWÄLTE

BÜRO DÜSSELDORF

DIPL.-ING. PETER-C. SROKA
DIPL.-PHYS. DR. WOLF-D. FEDER
DR. HEINZ FEDER (- 1998)
JAN SROKA

PARTNER DER CONSULEGIS EWIV

POSTFACH 11 10 38
D-40510 DÜSSELDORF

DOMINIKANERSTRASSE 37
40545 DÜSSELDORF
TELEFON (02 11) 55 34 02
TELEFAX (02 11) 57 03 16

BÜRO HEILIGENHAUS

REINER KUKORUS
VOLKER KUKORUS

POSTFACH 10 03 27
D-42568 HEILIGENHAUS

SÜDRING 100
42579 HEILIGENHAUS

10. Dezember 2002 WF/Kr
Unsere Akte 02-10-74

Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG, München
Geschäftsadresse: August-Bode-Str. 1, 34127 Kassel

Schutzmodul zum Schutz von Objekten gegen Bedrohungen,
insbesondere durch Hohlladungen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schutzmodul zum Schutz von Objekten
gegen Bedrohungen, insbesondere durch Hohlladungen.

Zum Schutz von Objekten, beispielsweise Kampfpanzern, gegen Hohlladungen
werden bereits verschiedene Arten von Schutzaufbauten eingesetzt, die meist
in Schichtbauweise ausgebildet sind und aus unterschiedlichen Materialien
bestehen können. Das grundsätzliche Wirkungsprinzip dieser Schutzaufbauten
besteht darin, durch möglichst häufige Materialübergänge den bei einer Hohl-
ladung entstehenden Kupferstachel weitestmöglich aufzufächern, so dass seine
Penetrationswirkung signifikant reduziert wird.

Derartige Schutzaufbauten gegen Hohlladungen werden bereits auf verschiedenen militärischen Fahrzeugen verwendet.

5

Die bisher entwickelten und eingesetzten Schutzaufbauten gegen Hohlladungen besitzen jedoch relativ wenig Materialübergänge und weisen hohe Flächengewichte auf.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schutzmodul zum Schutz von Objekten gegen Bedrohungen insbesondere durch Hohlladungen zu schaffen, das ein außerordentlich niedriges Flächengewicht aufweist und mit dem es möglich ist, eine weitgehende Auffächerung des bei Hohlladungen typischen Kupferstachels zu erzielen.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

20

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, zum Aufbau eines Schutzmoduls ein Material zu verwenden, das an sich bekannt ist, aber bisher nur für gänzlich andere Zwecke eingesetzt wurde. Es handelt sich um ein Material, das im allgemeinen als dreidimensionale metallische Gitternetzstruktur oder auch als offenporiger Metallschaum bezeichnet wird. Derartige Materialien sind

25

bekannt, und ihre Herstellung ist beispielsweise in DE 199 39 155 A1 und DE 199 46 528 A1 beschrieben. Das Material wurde bisher beispielsweise zum Aufbau von Wärmetauschern oder auch als Tankschutz eingesetzt.

30

Verwendet man dieses Material als Basismaterial zum Aufbau eines Schutzmoduls in Leichtbauweise, so erreicht man durch den speziellen Aufbau dieses Materials eine außerordentlich große Anzahl von Materialübergängen zwischen dem Basismaterial und Luft bzw. einer in dieses offenporige Basismaterial eingebrachten Füllung.

Um möglichst wirksame Materialübergänge und ein geringes Flächengewicht zu erreichen, sollte die Dichte des als metallische Gitternetzstruktur bzw. 5 offenerporiger Metallschaum ausgebildeten Materials zwischen 5 und 40 ppi, vorzugsweise zwischen 10 und 20 ppi liegen (ppi = pores per inch).

Es sind prinzipiell alle Metalle zur Herstellung eines derartigen Materials verwendbar. Besonders geeignet sind gut gießbare Metalle wie Eisen bzw. Stahl, 10 Aluminium, Silber, Gold u.a..

Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, in die Hohlräume des als metallische Gitternetzstruktur bzw. offenerporiger Metallschaum ausgebildeten Materials ein Füllmaterial einzubringen. Dieses Füllmaterial kann ein fester Stoff 15 sein, beispielsweise ein keramisches Material auf der Basis von SiO oder ein Mineral oder ein Metall, es kann aber auch als Füllmaterial ein flüssiger Stoff wie beispielsweise Wasser oder Glykol eingebracht werden.

Als typisches Basismaterial kann beispielsweise eine metallische Gitternetzstruktur oder ein offenerporiger Metallschaum aus Aluminium dienen, der außen 20 mit Stahl beschichtet ist.

Für die praktische Anwendung als Schutzmodul hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das als metallische Gitternetzstruktur oder offenerporiger Metallschaum ausgebildete Material in ein Gehäuse eingebracht ist, wobei dieses 25 Gehäuse Befestigungselemente zum Befestigen des Schutzmoduls an einem Objekt, beispielsweise einem Kampffahrzeug, aufweisen kann. Ein solches Gehäuse kann beispielsweise aus dünnen Panzerstahlblechen aufgebaut sein, in das dieses Material, ggf. mit zusätzlichen Luftzwischenräumen, eingebracht ist. 30 Die Dicke der verwendeten Materialschicht bzw. des Schutzmoduls richtet sich nach dem Aufbau des Schutzmoduls und nach der zu erwartenden Bedrohung.

Sie kann beispielhaft 40 bis 100 mm betragen, aber auch dünner oder dicker sein.

5

Im folgenden werden anhand der beigelegten Zeichnungen Ausführungsbeispiele für ein Schutzmodul nach der Erfindung näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

10

Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung ein aus einer dreidimensionalen metallischen Gitternetzstruktur bzw. einem offenporigen Metallschaum bestehendes Materialstück;

15

Fig. 2 in einem Längsschnitt ein mit einem Materialstück analog Fig. 1 aufgebautes Schutzmodul;

Fig. 3 in einer Darstellung analog Fig. 2 ein in Schichtbauweise aufgebautes Schutzmodul.

20

Fig. 1 zeigt ein Materialstück 1, das als räumliche metallische Gitternetzstruktur bzw. offenporiger Metallschaum ausgebildet und nach bekannten Verfahren hergestellt ist. Die in Fig. 1 verwendete Kreuzschraffur soll die Struktur des Materialstücks 1 lediglich symbolisch andeuten. Das Material kann beispielsweise ein offenporiger Aluminiumschaum sein mit in unregelmäßiger statistischer Verteilung angeordneten Querschnittsflächen.

25

Fig. 2 zeigt ein Schutzmodul mit beispielsweise aus Stahl bestehenden Wänden 2, 3, 4 und 5, das mit einem Material 1' gefüllt ist, das in der beschriebenen Weise als räumliche metallische Gitternetzstruktur bzw. offenporiger Metallschaum ausgebildet ist.

30

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform eines Schutzmoduls mit beispielsweise aus Stahl bestehenden Wänden 2', 3', 4' und 5', das in Schichtbauweise aufgebaut ist, also beispielsweise in der Reihenfolge Frontblech 2'-Luft 6-offenporiger Metallschaum 7-Luft 8-offenporiger Metallschaum 9-Luft 10-Abschlussblech 3'.

Selbstverständlich ist hier eine Vielzahl von Anordnungen der Schichtung möglich. Ebenso können unterschiedliche Materialien zum Aufbau der Schichten verwendet werden und anstelle der Luftzwischenräume können Füllungen beispielsweise aus einem keramischen oder mineralischen Material oder einer Flüssigkeit verwendet werden.

15

20

25

30

Patentansprüche

- 5 1. Schutzmodul zum Schutz von Objekten gegen Bedrohungen, insbesondere durch Hohlladungen, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem Material aufgebaut ist oder ein Material enthält, das als dreidimensionale metallische Gitternetzstruktur oder offenporiger Metallschaum mit einer Dichte von 5 bis 40 ppi (pores per inch) ausgebildet ist.
- 10 2. Schutzmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichte der dreidimensionalen metallischen Gitternetzstruktur bzw. des offenporigen Metallschaums 10 bis 20 ppi (pores per inch) beträgt.
- 15 3. Schutzmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die Hohlräume bzw. Poren der dreidimensionalen metallischen Gitternetzstruktur bzw. des offenporigen Metallschaums ein Füllmaterial eingebracht ist.
- 20 4. Schutzmodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial ein fester Stoff ist.
- 25 5. Schutzmodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial ein keramisches Material ist.
6. Schutzmodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial ein mineralisches Material ist.
- 30 7. Schutzmodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial ein flüssiger Stoff ist.

8. Schutzmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
dass das als dreidimensionale metallische Gitternetzstruktur oder offen-
poriger Metallschaum ausgebildete Material (1', 7, 9) in ein Gehäuse (2 bis
5; 2' bis 5') eingebracht ist.
9. Schutzmodul nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse
Befestigungselemente zum Befestigen des Schutzmoduls an einem Objekt
aufweist.
10. Schutzmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
dass das als dreidimensionale metallische Gitternetzstruktur oder offen-
poriger Metallschaum ausgebildete Material in mindestens einer Schicht in
ein als Sandwichplatte ausgebildetes Schutzmodul eingebracht ist.
11. Schutzmodul nach den Ansprüchen 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet,
dass im Schutzmodul zwischen Schichten aus dem als dreidimensionale
Gitternetzstruktur oder offenporiger Metallschaum ausgebildeten Material
Luftzwischenräume angeordnet sind.
12. Schutzmodul nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
dass das als dreidimensionale metallische Gitternetzstruktur oder offenpo-
riger Metallschaum ausgebildete Material an mindestens einer Seite mit
einem Beschichtungsmaterial, insbesondere einem Metall, beschichtet ist.
13. Schutzmodul nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Be-
schichtungsmaterial aus einem anderen Stoff besteht, als das als dreidimen-
sionale metallische Gitternetzstruktur bzw. offenporiger Metallschaum
ausgebildete Material.

Zusammenfassung

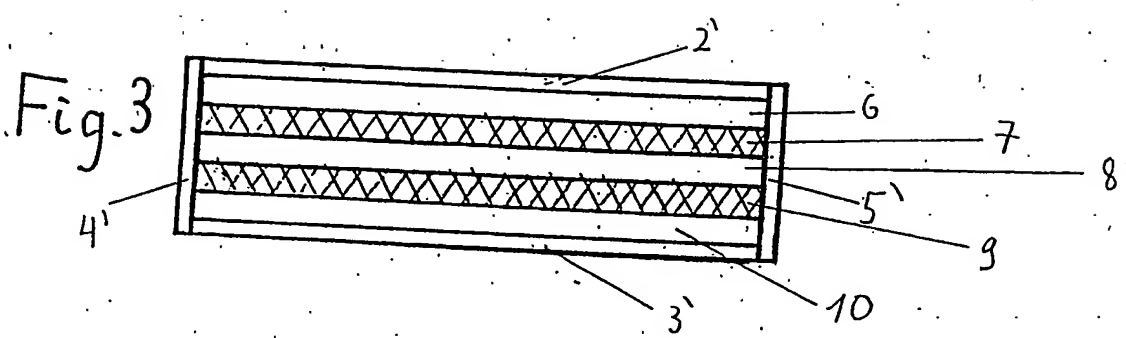
- 5 Ein Schutzmodul zum Schutz von Objekten gegen Bedrohungen, insbesondere durch Hohlladungen. Das Schutzmodul ist aus einem Material aufgebaut oder enthält ein Material, das als dreidimensionale metallische Gitternetzstruktur oder offenporiger Metallschaum mit einer Dichte von 5 bis 40 ppi ausgebildet ist. In die Poren dieses Materials kann ein fester oder flüssiger Stoff als
- 10 Füllmaterial eingebracht sein. Das Schutzmodul kann in der Weise aufgebaut sein, dass innerhalb eines Gehäuses (2', 3', 4', 5') eine Schichtenfolge angeordnet ist, die sowohl Schichten (7, 9) aus dem als dreidimensionale metallische Gitternetzstruktur bzw. offenporiger Metallschaum ausgebildeten Material als auch Schichten (6, 8, 10) aus Luft enthält.

15 (Fig. 3)

20

25

30



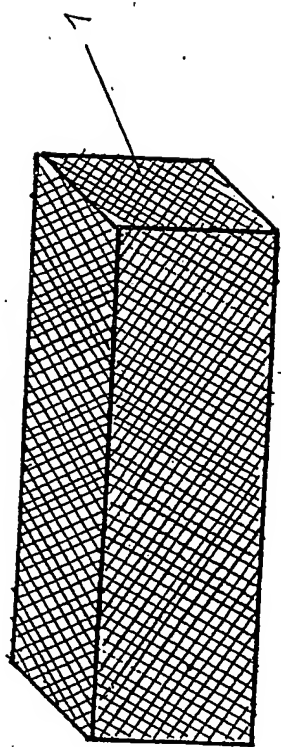


Fig. 1

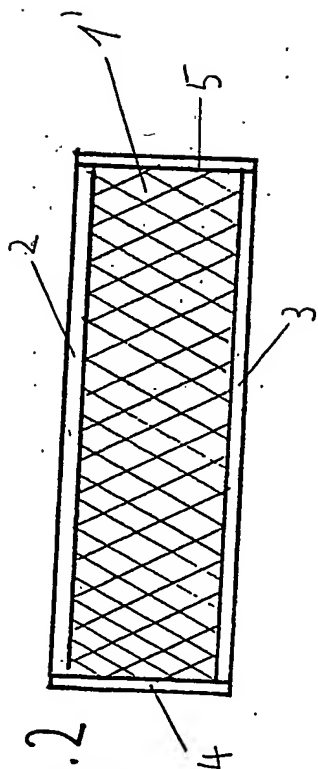


Fig. 2

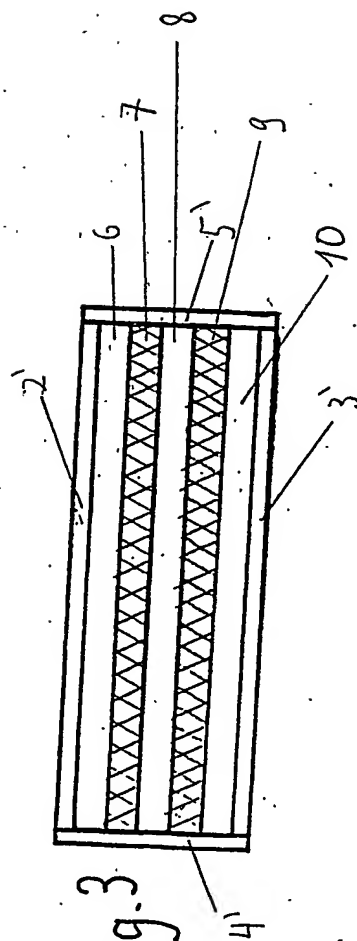


Fig. 3